

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-113184
 (43)Date of publication of application : 23.04.1999

(51)Int.Cl. H02J 7/02
 H01M 10/44
 H02J 7/10
 // H01M 10/40

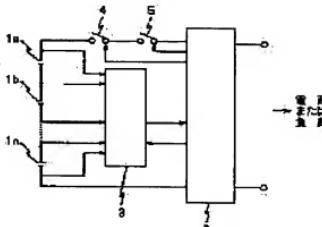
(21)Application number : 09-270843 (71)Applicant : HITACHI LTD
 (22)Date of filing : 03.10.1997 (72)Inventor : TAKANUMA AKIHIRO
 MIYAMOTO YOSHIMI
 MIYAJIMA NORIYUKI

(54) CONTROL METHOD OF LITHIUM ION SECONDARY BATTERY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress decline of a charging capacity or a discharging capacity which is caused by the protection of overcharging or overdischarging when a number of batteries are used by a method wherein the overcharging protection is practiced by two voltages with which a charging current is cut off when the voltage is detected from a plurality of batteries and when the voltage is detected from one battery only respectively.

SOLUTION: Voltages of respective lithium ion batteries 1a-1n are detected by a microcomputer 3. A charge switch 1 which cuts off a charging current and a discharging switch 5 which cuts off a discharging switch 5 are operated by a control circuit 2 in accordance with the command from the microcomputer 3. A control method wherein, when the voltage of a plurality of batteries, preferably, reach a value 4.2 V, it is judged that the charging is completed and, when the voltage of only one battery, preferably, reaches a value 4.4 V, it is judged that the charging is completed is employed for the charging completion judgement. By employing two completion judgement values, the total charging of all the batteries can be increased without putting the batteries into a dangerous region.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

特開平11-113184

(43)公開日 平成11年(1999)4月23日

(51) Int.Cl.^a
 H 02 J 7/02
 H 01 M 10/44
 H 02 J 7/10
 // H 01 M 10/40

識別記号

F 1
 H 02 J 7/02
 H 01 M 10/44
 H 02 J 7/10
 H 01 M 10/40

F
 A
 H
 Z

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 3 頁)

(21)出願番号 特願平9-270843

(22)出願日 平成9年(1997)10月3日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 高沼 明宏
 栃木県下都賀郡大平町大字富田800番地
 株式会社日立製作所冷熱事業部内

(72)発明者 宮本 好美
 栃木県下都賀郡大平町大字富田800番地
 株式会社日立製作所冷熱事業部内

(72)発明者 宮崎 敦至
 栃木県下都賀郡大平町大字富田800番地
 株式会社日立製作所冷熱事業部内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

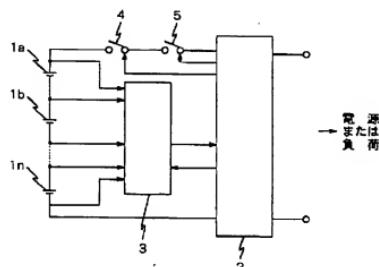
(54)【発明の名称】 リチウムイオン2次電池の制御方式

(57)【要約】

【課題】多数の電池を使用した場合に、過充電あるいは過放電の保護による充電容量あるいは放電容量の低下を抑制する。

【解決手段】複数の電池で検出された時充電電流を遮断する電圧値と1つの電池だけでも検出された時充電電流を遮断する電圧検出の精度等を考慮しないある程度高い電圧値を設定し、1つの電池だけに左右されてすぐに充電電流を遮断しないようにする。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】多直列あるいは多並列のリチウムイオン2次電池と各電池の電圧検出手段と電池への充電電流を遮断する手段を有し、複数個の電池で検出された時充電電流を遮断させる電圧値と1つの電池だけでも検出された時充電電流を遮断させる電圧値の2つの電圧値で過充電を保護するリチウムイオン2次電池の制御方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はリチウムイオン2次電池を保護するための制御方式に関する。

【0002】

【従来の技術】従来リチウムイオン電池の過充電および過放電に対する保護に関しては特開平5-111175号公報あるいは特開平5-115129号公報に示されているように、過充電あるいは過放電になったとする電圧値を設定しておき、どれか1つの電池でもその電圧値になったならば、充電電流あるいは放電電流を遮断し、電池の安全性を確保していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】前記の如く従来リチウムイオン電池の過充電および過放電の保護としては、過充電あるいは過放電になったとする電圧値を設定しておき、どれか1つの電池でもその電圧が検出されたならば、充電電流あるいは放電電流を遮断するという制御方式になっていた。

【0004】しかし、この方式では組電池を多直列あるいは多並列で構成するような多数の電池を使用する場合には、全電池の総容量の活用率が悪くなったり、ノイズの発生により、まだ充電あるいは放電ができるにもかかわらず充電あるいは放電を停止してしまったりするような問題が出る。

【0005】本発明の目的は、多数の電池を使用した場合に、過充電あるいは過放電の保護による充電容量あるいは放電容量の低下を抑制するリチウムイオン2次電池の制御方式を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために本発明では過充電あるいは過放電の2段階保護を採用する。この制御方式は、充電の場合の過充電とみなす電圧設定値に関して、複数の電池で検出された時充電電流を遮断する電圧値（以下第一過充電設定値と称す）と1つの電池だけでも検出された時充電電流を遮断する電圧値（以下第二過充電設定値と称す）を設定し、第二過充電設定値は電池の「バラツキ」、電圧検出の精度等を考慮しないある程度高い電圧値とし、ノイズの発生などにより1つの電池だけに左右されてしまう充電電流を遮断しないようにするものである。これは、過放電にしても同様の制御方式を活用するものとする。

【0007】

【発明の実施の形態】以下本発明の一実施例を説明する。図1は本実施例の回路構成図であるが、充電する時の電源側の回路および放電する時の負荷側の回路は省略している。図1において、電池は多直列に接続されており、各リチウムイオン2次電池1a～1nの電圧はADコンバータ内蔵のマイコン3で検出している。また、充電回路および放電回路は制御回路2内に内蔵されており、充電電流を遮断するための充電用スイッチ4および放電電流を遮断するための放電用スイッチ5はマイコン3の指令により制御回路2で操作するものとする。ここで、マイコン3では各電池の電圧を検出した後、それらの電圧値が過充電あるいは過放電の電圧設定値になっているかどうかを判断して各スイッチの操作指令を出す。

【0008】本発明はリチウムイオン電池の充放電時の保護方式に関してであるが、図2にリチウムイオン電池の充電特性を示す。通常リチウムイオン2次電池は定電流充電をした後4.2Vで定電圧充電をして終了させるが、図2に示す如く各電池の特性にはバラツキがあり、充電終了時の電池電圧も偏差を持っている。

【0009】したがって、1つの電池が4.2Vになった時でも他の電池の中には完全に充電されてないものがあり、全電池の充電量が目標より少ない値で終了してしまうことが出てくる。また、全ての電池電圧が実際に4.2Vになっていたとしても、1つの電池の電圧検知精度が悪かったり、1つの電池の電圧検出手路にノイズが走ったりするとそれだけで充電を終了してしまうことがある。

【0010】そこで、本発明では充電終了の判断として1つの電池が4.2Vになって終了するのではなく、複数個の電池が4.2Vになった時点で終了するものとする。この方式を採用すれば、前記のような1つの電池だけの状態で充電が終了してしまうようなことはなくなる。但し、この方式にした場合、複数個の電池が4.2Vになって充電を終了する前に、1つの電池が危険領域となる4.4Vを超えてしまった場合が危険性が出てくる。

【0011】そこで、4.2Vによる終了判定だけでなく、1つの電池だけでも4.4Vになったならば、充電を終了するという制御方式を終了判定に採用する。この2つの終了判定を活用することにより、電池が危険領域に入ることなく全ての電池の総充電量を増加させることができになる。ここで、複数個の電池による終了判定の電圧はいかなる場合でも4.2Vが最も良いということではなく、それぞれのケースで4.1V～4.2Vの間で適切なものが設定され得る。

【0012】この2つの終了判定による制御方式は過充電保護に対してもまったく同様の作用による効果が得られ、図3に示すようにいくつかの電池の放電特性にバラツキがあったとしても複数個の電池の2.5Vによる終了判定と1つの電池だけの2.0Vによる終了判定の2つの制御方式を採用することにより、電池電圧が0.0

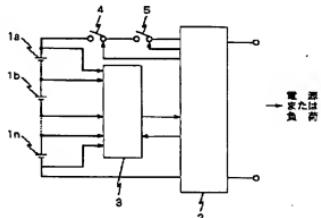
Vまで下がることなく全ての電池の総放電量を増加させることが可能になる。この放電制御方式に関しても、2つの終了判定値は2.5Vと2.0Vが最も良いということではなく、それぞれのケースで多種多様のものがある。以上が本発明の制御方式である。

【0013】

【発明の効果】本発明によれば、1つの電池の状態だけで充放電が終了する危険性が小さくなり、尚かつ電池の状態が危険領域に入らずに、全電池の総充電量および総放電量を増加させることが可能になる。

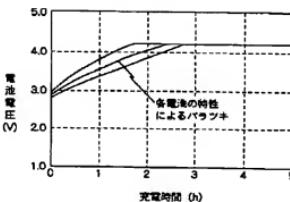
【図1】

図 1



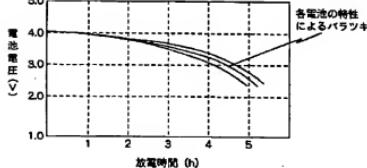
【図2】

図 2



【図3】

図 3



【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例であるリチウムイオン2次電池の制御回路を示す図である。

【図2】リチウムイオン電池の充電特性図である。

【図3】リチウムイオン電池の放電特性図である。

【符号の説明】

1 a, 1 b, … 1 n … リチウムイオン2次電池、2 … 制御回路、3 … マイコン、4 … 充電用スイッチ、5 … 放電用スイッチ。